Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Pacifique
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2011/036

INDICATEURS, PROTOCOLES ET STRATÉGIES DE SURVEILLANCE POUR LA ZONE DE PROTECTION MARINE DU MONT SOUS-MARIN BOWIE (SGAAN KINGHLAS)

Harlequin. Photo : Lynn Yamanaka

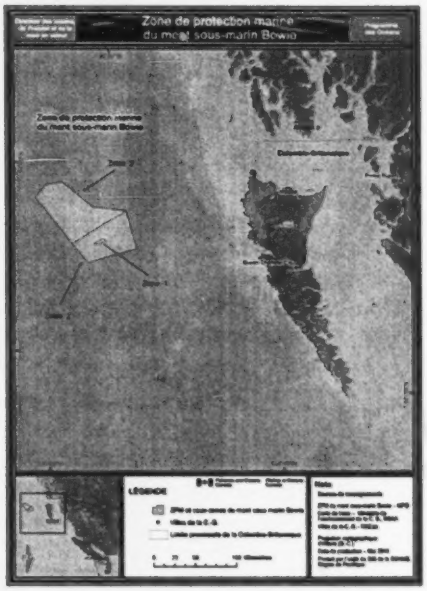

Figure 1 : zone de protection marine du mont sous-marin Bowie (Sgaan Kinghlas).

Contexte :

Dans le cadre de l'Initiative pour améliorer la santé des océans, le secteur des Sciences de Pêches et Océans Canada (MPO) formule des avis sur les indicateurs écosystémiques, les protocoles de surveillance et les stratégies nécessaires pour évaluer l'atteinte des objectifs de conservation se rapportant aux zones de protection marine (ZPM) désignées.

Le mont sous-marin Bowie (Sgaan Kinghlas) (B-SK) a été désigné zone de protection marine (ZPM) en avril 2008, en vertu de la Loi sur les océans. *Un plan de gestion est en cours d'élaboration, et le secteur des Océans du MPO a sollicité un avis scientifique sur les activités humaines susceptibles de compromettre l'atteinte de l'objectif de conservation de la ZPM. Le présent avis décrit les activités humaines qui se déroulent dans cette zone ainsi que leurs agents de perturbation et effets sur l'écosystème marin. On y recommande également des indicateurs, des protocoles de surveillance et des stratégies visant à permettre l'évaluation de l'impact des agents de perturbation identifiés sur l'atteinte de l'objectif de conservation de la ZPM.*

Les indicateurs, protocoles et stratégies décrits dans le présent avis scientifique ne visent à évaluer ni l'atteinte d'objectifs non biologiques (p. ex. sociaux ou économiques) ni la conformité aux règlements, permis ou autres mécanismes de gestion.

Le présent avis fait suite à un processus de consultation régional (PCR) du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO. D'autres publications résultant de ce processus seront diffusées, dès qu'elles deviendront disponibles, dans le calendrier des avis scientifiques du MPO à http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Canada

SOMMAIRE

- L'identification d'indicateurs, de protocoles de surveillance et de stratégies permettant de déterminer si une zone de protection marine (ZPM) atteint ses objectifs de gestion et de conservation constitue l'un des éléments clés du processus global de planification et de mise en œuvre des mesures de gestion d'une ZPM.
- La présente évaluation propose un cadre en cinq étapes – reposant sur les méthodes d'évaluation des séquences d'effets (SE) et des risques écologiques (RE) – pour l'identification des indicateurs nécessaires à l'évaluation de l'atteinte des objectifs écosystémiques de toute ZPM.
- Des objectifs de conservation mesurables devront être établis avant qu'on puisse proposer des indicateurs et des protocoles pour la zone de protection marine du mont sous-marin Bowie (Sgaan Kinghlas) (ZPM B-SK). Pour établir ces objectifs, il faudrait mener d'autres recherches.
- On a déjà mené une évaluation préliminaire des séquences d'effets (SE) découlant des activités humaines ou des agents de perturbation qui touchent actuellement la ZPM B-SK. Pour finaliser cette évaluation, il faudrait mener d'autres recherches.
- Pour soutenir l'identification des indicateurs, il faudrait recueillir les données de référence supplémentaires nécessaires à l'achèvement de l'évaluation des risques écologiques associés aux agents de perturbation identifiés dans la ZPM B-SK et mettre en place un système de déclaration global des activités actuelles et proposées.

INTRODUCTION

Justification de l'évaluation

Des zones de protection marines (ZPM) sont désignées par le MPO en vertu de la *Loi sur les océans* (1996) pour assurer la conservation de la biodiversité et de la fonction écosystémique d'un habitat ou d'un ensemble d'habitats. Les objectifs de conservation d'une ZPM, une fois établis, définissent les composants de l'écosystème qui sont menacés par des activités humaines et qui doivent faire l'objet d'une surveillance.

Dans le cadre de l'Initiative pour améliorer la santé des océans, on a demandé au secteur des Sciences du MPO de formuler un avis concernant la zone de protection marine (ZPM) du mont sous-marin Bowie (Sgaan Kinghlas) (B-SK). L'avis demandé devait permettre :

- de relever les menaces d'origine humaine et leurs impacts connexes susceptibles de compromettre l'atteinte de l'objectif de conservation de la ZPM;
- d'évaluer l'intégrité et la pertinence des évaluations de séquences d'effets pour la ZPM;
- de déterminer si les impacts potentiels relevés pour chaque menace sont adéquatement relevés et si les hypothèses qui les sous-tendent sont pertinentes et clairement établies;
- de formuler des recommandations concernant des indicateurs, des protocoles de surveillance et des stratégies appropriés aux fins de l'évaluation et du suivi de l'atteinte de l'objectif de conservation, des effets associés aux menaces relevées et des mesures mises en œuvre pour atténuer ou éliminer ces menaces;
- de relever les lacunes en matière d'information ainsi que les moyens à prendre pour combler ces lacunes, le cas échéant.

Les indicateurs mentionnés ne visent pas à permettre l'évaluation d'aspects de la surveillance n'étant pas d'ordre biologique ou écologique (aspects sociaux, économiques ou historiques, p. ex.), sauf pour ce qui est des menaces découlant d'activités humaines.

Renseignements de base

Pour définir des indicateurs et des protocoles de surveillance cohérents, il est primordial que nous puissions nous appuyer sur des objectifs de conservation qui sont mesurables, qui s'harmonisent aux politiques en vigueur et qui s'accompagnent de seuils pertinents (Failing et Gregory, 2003). Il est souhaitable que les objectifs de conservation soient assortis de cibles, d'échéanciers et de probabilités d'atteinte, car ce sont toutes des variables qui viennent soutenir l'élaboration d'indicateurs et de protocoles de surveillance cohérents.

En l'absence d'objectifs particuliers, on peut déployer des efforts de surveillance visant à évaluer l'étendue et la nature des effets associés aux activités humaines. Ces efforts serviront à évaluer les risques et à établir l'ordre de priorité des mesures de gestion et de surveillance qui seront mises en œuvre dans le futur.

La présente évaluation est la première étape du processus d'élaboration d'indicateurs et de protocoles de surveillance pour la ZPM B-SK. Voici quels sont les principaux objectifs de cette évaluation :

- réaliser une évaluation préliminaire des séquences d'effets (SE) découlant d'activités humaines susceptibles de perturber l'écosystème et déterminer leurs effets potentiels;
- élaborer un cadre qui servira à choisir des indicateurs qui seront utilisés pour surveiller les effets des activités humaines susceptibles de perturber l'écosystème de n'importe quelle ZPM;
- décrire les programmes de surveillance actuels axés sur les activités humaines et nécessaires à l'élaboration à long terme d'un plan de surveillance pour la ZPM B-SK.

Description de la zone de protection marine

La ZPM B-SK est située à 180 km à l'ouest de Haida Gwaii (îles de la Reine-Charlotte). Elle occupe une superficie de 6 000 km² et englobe trois monts sous-marins : Bowie, Hodgkins et Davidson (figure 1). Ces derniers font partie de la chaîne de monts sous-marins Kodiak-Bowie dans le Pacifique Nord, qui s'étend des îles Aléoutiennes jusqu'au mont sous-marin Bowie, à l'ouest de Haida Gwaii. Les monts sous-marins de la ZPM B-SK comportent des attraits naturels complexes, notamment des pinacles, des plaines et des crêtes, propices à la création de nombreux types d'habitats. Le mont sous-marin Bowie s'élève à une hauteur de 3 000 mètres du fond et il ne lui manque que 24 mètres pour atteindre la surface de l'eau, ce qui en fait le plus grand des trois monts sous-marins de la zone de protection marine. Son sommet, qui se situe dans la zone phototrophe, crée un écosystème unique où se côtoient des espèces océaniques, comme le zaprora (*Zaprora silenus*), et des espèces côtières, comme le sébaste arlequin (*Sebastes variegates*) et le sébaste aux yeux jaunes (*Sebastes ruberrimus*). La zone abrite une grande diversité d'espèces, y compris des espèces visées par la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) comme le guillemot à cou blanc (*Synthliboramphus antiquus*), l'otarie de Steller (*Eumetopias jubatas*), l'épaulard, population océanique, (*Orcinus orca*) et le bocaccio (*Sebastes paucispinis*).

Canessa *et al.* (2003) présentent une description détaillée des composants physiques et biologiques de l'écosystème des monts sous-marins ainsi qu'un résumé des activités humaines qui y ont été mises en œuvre dans le passé, notamment la pêche et la recherche scientifique.

On y a déjà mené une pêche dirigée au flétan du Pacifique *(Hippoglossus stenolepis)*, au sébaste *(Sebastes spp.)* et à la morue charbonnière *(Anoplopoma fimbria)*, et la pêche à la morue charbonnière y est toujours pratiquée. Les activités de recherche ont inclus des études halieutiques, géologiques, océanographiques et écologiques, lesquelles nous ont permis de comprendre les composants physiques de la zone, la richesse de ses espèces ainsi que les conditions océanographiques qui y ont cours.

Objectif de conservation

Conformément à l'énoncé publié dans la Gazette du Canada, l'objectif de conservation de la ZPM Bowie (Sgaan Kinghlas) consiste :

> *à conserver et protéger la biodiversité unique et la productivité sur le plan biologique de l'écosystème marin de la zone comprenant les monts sous-marins Bowie, Hodgkins et Davidson, les eaux environnantes, le fond de l'océan et le sous-sol.*

L'objectif de conservation de la ZPM B-SK est vaste, notamment en raison de la complexité de l'écosystème de ses monts sous-marins. À l'heure actuelle, le plan de gestion de la ZPM B-SK n'est pas achevé et aucun objectif mesurable précis n'a été défini. Or, nous avons besoin d'objectifs opérationnels pour élaborer un programme de surveillance scientifique permettant de mesurer des variables écosystémiques utiles et pertinentes pour la gestion des menaces d'origine humaine présentes dans la zone.

Gestion de la zone de protection marine

Le plan de gestion de la ZPM B-SK, qui est en cours d'élaboration, s'appuiera sur la réglementation applicable à la ZPM. Il traitera de questions telles que la surveillance, la mise en application et la conformité, et il contiendra des renseignements détaillés qui offriront une compréhension claire du bien-fondé des décisions de gestion, des interdictions, des mesures de contrôle et des autorisations.

Pour les besoins de la gestion, la ZPM est divisée en trois zones : la zone 1, située sur la crête du mont sous-marin Bowie et délimitée par l'isobathe de 457 mètres (250 brasses); la zone 2, comprenant la partie résiduelle du mont sous-marin Bowie; la zone 3, constituée des monts sous-marins Hodgkins et Davidson.

En vertu du *Règlement sur la zone de protection marine du mont sous-marin Bowie, il est interdit de perturber, d'endommager, de détruire ou d'enlever… tout organisme marin vivant ou toute partie de son habitat; de perturber, d'endommager, de détruire ou d'enlever… toute partie du fond marin; de mener toute activité… susceptible de perturber, d'endommager, de détruire ou d'enlever un organisme marin vivant ou toute partie de son habitat*. Il est permis toutefois d'y exercer les activités suivantes :

- les activités réalisées dans le but d'assurer la protection du public, l'exécution de la loi, la défense nationale et la capacité d'intervention en cas d'urgence, et ce, pour garantir la protection des Canadiens;
- la pêche pratiquée par les peuples autochtones, et ce, conformément au *Règlement sur les permis de pêche communautaires des Autochtones*;
- la recherche scientifique menée à la grandeur de la zone si elle vise à en assurer la conservation et la protection et à en favoriser la compréhension, pour autant qu'elle soit assujettie à des conditions précises;

- la pêche commerciale pratiquée dans la ZPM (zone 2) tant qu'elle est faite conformément au paragraphe 7(1) de la *Loi sur les pêches*;
- la pêche sportive pratiquée à la grandeur de la ZPM compte tenu de sa fréquence relativement faible;
- le déplacement ou le transport conformément à la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* ainsi que le déplacement de bâtiments étrangers conformément à la *Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada* et à la *Loi sur le cabotage*.

Le Règlement autorise les activités essentielles au maintien de la sécurité nationale dans la ZPM; cependant, les forces navales et aériennes n'y exercent actuellement aucune activité. La pêche à la morue charbonnière qu'on y pratique présentement est régie au moyen du Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP), d'un décret de dérogation annuel et de conditions de délivrance de permis. Cette pêche est limitée à la zone 2 et à un seul bâtiment par mois (sur une période de six mois), et elle doit se faire uniquement aux casiers.

ÉVALUATION

Cadre d'identification des indicateurs

Un cadre d'identification des indicateurs qui serviront à surveiller l'atteinte de l'objectif de conservation de la ZPM a été élaboré en fonction des agents de perturbation qui y ont été identifiés. Voici quelles sont les étapes comprises dans ce cadre (celles-ci sont décrites de manière plus détaillée dans les paragraphes qui suivent l'énumération ci-après).

1. Utiliser l'approche d'évaluation des séquences d'effets pour identifier les agents de perturbation associés à chaque activité et leurs effets potentiels sur l'écosystème.
2. Mener une évaluation des risques en appliquant un Cadre d'évaluation des risques écologiques aux effets identifiés durant l'évaluation des séquences d'effets.
3. Peaufiner les objectifs de conservation afin qu'ils soient mesurables.
4. Identifier les indicateurs et protocoles candidats qui pourraient servir à la surveillance des effets résultant des agents de perturbation ou des activités méritant une surveillance d'après l'évaluation ou la priorisation effectuée au moyen du Cadre d'évaluation des risques écologiques (c.-à-d. risque suffisant pour compromettre l'atteinte de l'objectif de conservation).
5. Identifier les indicateurs et protocoles candidats qui pourraient servir à la surveillance de l'état de référence de l'écosystème et fournir les données de référence requises pour effectuer une comparaison avec les indicateurs applicables aux agents de perturbation.

Évaluation des séquences d'effets

Les modèles ou diagrammes de séquences d'effets décrivent le type des relations de cause à effet connues et le mécanisme par lequel les agents de perturbation produisent ultimement des effets dans l'environnement aquatique. Pour chaque activité humaine, il existe des agents de perturbation connus pour l'environnement. La séquence d'effets décrit les mécanismes par lesquels les activités humaines peuvent perturber l'environnement et les effets de ces activités sur l'état de l'environnement. Cette relation peut être décrite de la manière suivante.

Activité → Agent de perturbation → Effet

Pour chaque relation de cause à effet, une séquence est créée en reliant les attributs de l'agent de perturbation à un effet ultime sur l'écosystème (Boutillier *et al.*, 2010).

Évaluation des risques écologiques

Une évaluation des risques écologiques est menée pour comprendre la nature et l'ampleur des effets causés par les agents de perturbation découlant d'une activité donnée. On détermine s'il y a un risque pour l'écosystème en examinant la portée et l'intensité de l'effet négatif, la sensibilité des espèces et des habitats à l'effet et la probabilité d'occurrence de l'effet, puis on détermine le niveau de risque associé à une activité donnée selon la gravité de l'impact et la probabilité qu'une activité ait un impact. On utilise à cette fin des indices ou des probabilités. De nombreux types de cadres d'évaluation des risques écologiques s'appliquent à différents types d'écosystèmes et d'activités humaines. Le MPO a élaboré un Cadre d'évaluation des risques écologiques pour les habitats qui peut être utilisé pour comprendre les impacts des activités mises en œuvre au sein d'une ZPM (MPO, 2010b).

Élaboration d'objectifs opérationnels

Si les objectifs de conservation établis pour une ZPM donnée ne sont pas mesurables, les agents de perturbation et leurs effets ainsi que le cadre d'évaluation des risques écologiques peuvent nous aider à remédier à cette situation. Les objectifs de conservation redéfinis sont souvent appelés objectifs opérationnels.

Identification des indicateurs candidats

Les indicateurs sont utilisés pour mesurer l'atteinte d'un objectif de conservation. S'ils sont utilisés dans le cadre d'un processus décisionnel structuré, leur choix doit reposer sur des critères appropriés (Rice et Rochet, 2005). Ces critères permettent d'évaluer la qualité de l'information fournie sur un indicateur candidat. Il est essentiel que les indicateurs choisis décrivent une propriété de l'écosystème qui peut être mesurée (directement ou indirectement). Les indicateurs candidats devraient se caractériser par leur sensibilité, leur adaptabilité aux changements et leur spécificité vis-à-vis d'une mesure de gestion en particulier. Parmi les autres critères à prendre en considération dans le processus d'évaluation, mentionnons l'existence de données historiques, la sensibilisation du public et la base théorique qui sous-tend l'utilisation d'un indicateur en particulier. Le coût est également un facteur à prendre en considération lorsqu'il s'agit de déterminer si un indicateur donné peut faire l'objet d'une surveillance.

Les indicateurs utilisés à l'appui du processus décisionnel devraient permettre de répondre aux deux grandes questions suivantes : (1) l'objectif de conservation est-il atteint?; (2) la gestion de la ZPM est-elle compatible avec la législation et les politiques actuelles du MPO? À ces deux questions devrait s'ajouter un ensemble de questions scientifiques et d'hypothèses vérifiables se rattachant aux objectifs opérationnels propres à la ZPM et aux activités humaines ayant un impact sur l'écosystème de la ZPM. Les seules questions pertinentes sont celles qui peuvent fournir aux gestionnaires l'information nécessaire à la prise de décisions; autrement, la liste de questions (et d'indicateurs requis pour y répondre) serait longue et irréaliste.

Une fois que l'on a choisi les questions clés utiles aux fins de la gestion, on peut commencer le choix d'indicateurs potentiels par l'examen de l'information requise pour y répondre. Il importe que les indicateurs facilitent la prise de décisions précises sur les activités humaines et fournissent de l'information sur l'état de référence de l'écosystème. Les indicateurs et les

protocoles utilisés pour mesurer l'atteinte de l'objectif de conservation peuvent être regroupés dans l'une des deux catégories suivantes : ceux qui assurent la surveillance de l'impact des activités humaines et ceux qui assurent la surveillance d'un état de référence.

Identification de protocoles de surveillance candidats

Il faut intégrer différents types de surveillance au programme de surveillance d'une zone de protection marine : 1) la surveillance des activités permet de déterminer la nature et l'ampleur de l'impact associé aux activités humaines dans la zone; 2) la surveillance de la conformité vise à assurer le respect de la réglementation et de la législation relatives aux activités humaines; 3) la surveillance des tendances assure le suivi des changements qui surviennent dans l'écosystème au fil du temps; 4) la surveillance de l'efficacité sert à évaluer la capacité des mesures de gestion à atteindre les objectifs de conservation.

Identification des agents de perturbation de la ZPM B-SK

L'évaluation des séquences d'effets qui est présentée dans les paragraphes suivants fait état des impacts sur l'environnement marin qui sont réputés être causés par les activités humaines actuellement mises en œuvre dans la ZPM B-SK ou à proximité de celle-ci. Cette évaluation décrit les effets potentiels de chaque activité et non ses effets réels. Les effets des agents de perturbation sont évalués en fonction de leur impact potentiel sur les populations, les communautés et l'habitat. Il importe de souligner que les effets décrits ci-après ne sont pas tous négatifs. Par ailleurs, il faudra peut-être demander à des experts qu'ils mènent d'autres évaluations visant à caractériser le niveau de risque pour l'environnement marin de chacune des activités décrites.

Pêche

Une pêche se déroule dans la ZPM B-SK depuis les années 1980. À l'heure actuelle, la pêche à la morue charbonnière est la seule pêche commerciale permise dans la ZPM B-SK et cette pêche n'est pratiquée qu'à l'intérieur de la zone 2 (figure 1). La morue charbonnière est pêchée au moyen d'une série de casiers coniques coréens pendus à une palangre ancrée au fond de l'océan et marquée au moyen de flotteurs à la surface. Les activités halieutiques sont régies et surveillées conformément au Plan de gestion intégrée des pêches (PGIP) (poisson de fond) (MPO, 2010a). Une pêche récréative de petite envergure peut aussi être pratiquée par des touristes qui visitent la zone. Les Autochtones ne pratiquent actuellement aucune pêche dans la ZPM B-SK; cependant, la Nation Haïda a toujours le droit de pêcher dans la ZPM à des fins alimentaires et cérémonielles.

Tableau 1: Séquences d'effets pour la pêche

Activité	Agent de perturbation	Effet
Pêche	Prélèvements d'espèces ciblées et non ciblées	Perte de biodiversité
		Effet trophique découlant d'une réduction des populations (prédateur et/ou proie) qui se fait sentir en cascade dans l'écosystème
	Rejets d'espèces ciblées et non ciblées	Accroissement de l'apport en éléments nutritifs dans l'écosystème
	Dommages causés à l'habitat	Perte de biodiversité découlant d'effets directs (mortalité)
		Effets indirects sur la biodiversité découlant d'une perturbation de l'habitat (destruction d'espèces biogéniques créant un habitat complexe, événements de sédimentation)

Circulation des navires

Les navires circulant dans la zone sont des navires-citernes qui transportent du pétrole brut depuis le terminus de l'oléoduc trans-Alaska, à Valdez, en Alaska, vers des ports situés le long de la côte ouest américaine. Il y circule également des navires-citernes faisant le transport de produits commerciaux dans le Pacifique Nord. Parmi les autres navires circulant dans la zone, mentionnons des bateaux de pêche ainsi que des navires servant à la recherche et à des activités touristiques. Pour réduire le risque de déversements de pétrole le long des côtes, la limite d'une zone interdite aux navires-citernes (volontaire) a été établie à 100 miles au large des côtes de Haida Gwaii (Garde côtière canadienne, 1998; Canessa *et al.*, 2003). Cette limite vise à empêcher un navire-citerne de s'échouer sur les côtes avant l'arrivée des remorqueurs de sauvetage. Cependant, la ZPM B-SK se situe à l'ouest de la limite de la zone interdite aux navires-citernes et est, par conséquent, sensible à la circulation des navires-citernes. Les échouements sur le mont sous-marin Bowie qui situe près de la surface et les collisions de navires océaniques sont également des risques pour la zone.

Tableau 2 : Séquences d'effets pour la circulation des navires

Activité	Agent de perturbation	Effet
Circulation des navires	Contamination	Altération de l'habitat
	Déversement de pétrole (pétrolier)	Perte de biodiversité
		Altération de l'habitat
		Altération du potentiel reproducteur et développemental des populations
	Débris, déchets et perte de cargaison	Altération de l'habitat
	Eaux usées	Altération de l'habitat
	Introduction d'espèces exotiques	Réduction de la superficie de l'habitat disponible
		Perte de biodiversité
		Altération de la fonction/structure écosystémiques
	Échouement	Altération de l'habitat
	Lumière	Harcèlement d'espèces (oiseaux de mer)
	Bruit	Harcèlement d'espèces (mammifères marins)
	Collisions avec des navires	Enlèvement d'individus (mammifères marins)
	Ancrage	Altération de l'habitat

Tourisme

Les agents de perturbation et les effets résultant d'activités touristiques axées sur la pêche et les promenades en bateau sont couverts par les paragraphes précédents. L'autre composante des activités touristiques qui se déroulent dans la ZPM B-SK est la plongée récréative en scaphandre autonome. Les plongeurs sont attirés par le site en raison de sa vie marine abondante et de ses caractéristiques sous-marines. Or, les plongeurs peuvent perturber des habitats benthiques quand ils effectuent une correction de lestage ou touchent le fond marin, se déplacent dans l'eau ou ramassent des invertébrés pour les examiner.

Tableau 3 : Séquences d'effets pour le tourisme

Activité	Agent de perturbation	Effet
Tourisme	Lumière	Harcèlement d'espèces (benthiques)
	Perturbation physique	Harcèlement d'espèces (benthiques)
		Altération de l'habitat

Recherche scientifique et surveillance

Certaines activités de recherche scientifique – axées sur la géologie, l'écologie et l'océanographie et la pêche – se sont déjà déroulées dans la ZPM B-SK en vue de déterminer

le potentiel des pêches au sébaste et à la morue charbonnière. Parmi les méthodes de collecte de données déjà été utilisées au mont sous-marin Bowie, citons la mesure de caractéristiques physiques et chimiques du fond marin, la capture d'images vidéo à partir d'un véhicule submersible et une pêche exploratoire (pêche au chalut, pêche à la ligne, pêche à la turlutte). Pour mener toute activité de recherche dans la zone, il faut avoir obtenu un permis scientifique. Selon le type de recherches menées, ces activités peuvent produire des agents de perturbation semblables à ceux produits par la pêche et la circulation des navires, comme il est décrit précédemment.

Tableau 4 : Séquences d'effets pour la recherche scientifique et la surveillance

Activité	Agent de perturbation	Effet
Recherche scientifique et surveillance	Prélèvements d'espèces ciblées et non ciblées	Perte de biodiversité
		Effet trophique découlant d'une réduction des populations (prédateur et/ou proie) qui se fait sentir en cascade dans l'écosystème
	Rejets d'espèces ciblées et non ciblées	Accroissement de l'apport en éléments nutritifs dans l'écosystème
	Dommages causés à l'habitat	Perte de biodiversité
		Effets indirects sur la biodiversité découlant de la destruction d'espèces biogéniques créant un habitat complexe
	Lumière	Harcèlement d'espèces (benthiques)
	Perturbation physique	Harcèlement d'espèces (benthiques)
		Altération de l'habitat

Choix des indicateurs pour la ZPM Bowie (Sgaan Kinghlas)

Le choix d'indicateurs appropriés et pertinents pour la zone B-SK ne sera pas possible tant que des objectifs opérationnels mesurables n'auront pas été précisés.

Protocole de surveillance pour la ZPM Bowie (Sgaan Kinghlas)

Le choix des protocoles de surveillance ne peut être arrêté tant que des indicateurs précis n'auront pas été sélectionnés. Cependant, dans l'intérim, on peut recueillir des renseignements utiles pour l'évaluation menée conformément au Cadre d'évaluation des risques écologiques, le classement des risques et la surveillance de base, car ce travail a permettra de soutenir l'élaboration des objectifs de conservation et, tôt ou tard, leur évaluation.

À l'heure actuelle, la pêche à la morue charbonnière pratiquée dans la région du mont sous-marin Bowie est surveillée par l'intermédiaire de registres sur les prises, d'observateurs en mer, de pièces d'équipement électronique de bord, d'échantillonnages au port et de vérifications à quai. On effectue également une surveillance de la conformité pour vérifier que les pêcheurs respectent les conditions stipulées dans leurs permis, enregistrent leur effort de pêche et vérifient leurs prises. Il faudrait déterminer s'il est nécessaire et possible de recueillir des renseignements biologiques additionnels.

Transports Canada surveille la vidange de l'eau de ballast par les navires océaniques par l'entremise du Programme canadien d'eau de ballast. Ce ministère assure également une surveillance des déversements de pétrole et d'autres polluants au moyen du Programme national de surveillance aérienne (PNSA). Environnement Canada surveille aussi les déversements de pétrole et d'autres anomalies à la surface des océans par le truchement du Programme de surveillance intégrée des pollueurs par les hydrocarbures – Transition vers un environnement de production intégré (ISTOP), qui met à profit l'imagerie satellitaire. Il faudrait mener une évaluation visant à déterminer si ces programmes de surveillance nous fournissent une information suffisante pour nous permettre de comprendre la nature et l'ampleur de la vidange de l'eau de ballast.

Un sommaire de la participation du MPO dans d'autres programmes qui font le suivi des conditions océanographiques dans le Pacifique Nord est présenté dans le rapport annuel sur l'état de l'océan (http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/science/psarc-ceesp/osrs/index-fra.htm). Il est convient de noter que ce sommaire présente un portrait des conditions qui avaient cours l'année précédente; il ne s'agit donc pas d'un ensemble de données pluriannuel. Ce sommaire vise à présenter l'état de l'océan Pacifique Nord dans son ensemble; les résultats de ce sommaire pourraient donc être trop grossiers pour qu'ils soient utiles aux fins de la surveillance de la ZPM B-SK.

Les efforts de collecte de données antérieurs étaient centrés sur des études halieutiques, géologiques, océanographiques et écologiques visant à comprendre les composants physiques, la richesse des espèces et les conditions océanographiques de la zone. Il faudra terminer l'évaluation des dépôts de données et des protocoles de surveillance actuels avant que l'on puisse intégrer les ensembles de données susmentionnés et leurs méthodologies connexes à un programme de surveillance.

Stratégies de surveillance

Le MPO est responsable de la coordination des efforts de surveillance scientifique de la ZPM. Cependant, un effort de collaboration entre une variété d'organisations et de groupes de recherche sera nécessaire si l'on veut parvenir à mener une surveillance efficace de ce mont sous-marin éloigné. La Stratégie fédérale sur les aires marines protégées a d'ailleurs pour principal objectif d'accroître la collaboration en ce qui a trait à la gestion et à la surveillance des zones de protection marine (MPO, 2005). Il faudra utiliser autant que possible les données recueillies par des navires ou des aéronefs de passage, des stations de surveillance fixes et des centres de télédétection. Une coordination s'impose entre les efforts de surveillance de la ZPM et les stratégies de surveillance ministérielles déjà en place (p. ex. gestion des pêches, surveillance des mammifères marins) si l'on veut mener une surveillance rentable et efficace.

Quelle que soit la stratégie utilisée, la planification d'activités de surveillance à long terme est essentielle à l'élaboration d'une longue série chronologique de données et, ultimement, à la réussite du programme de surveillance. Si la collaboration est cruciale pour la surveillance de cette ZPM, il reste qu'il pourrait être nécessaire de recourir à un programme d'échantillonnage particulier pour que nous puissions nous assurer de l'exécution de toutes les activités de surveillance proposées. Une collaboration entre les secteurs du MPO permettra de garantir l'efficacité de la surveillance et de la gestion qui suivra.

Pour déterminer la nature et les effets des activités humaines sur l'atteinte de l'objectif de conservation global, il faudra mettre en place un système de déclaration complet capable de saisir les activités qui ont actuellement cours dans la ZPM B-SK et celles qu'on propose d'y

mettre en œuvre. À l'heure actuelle, la déclaration de certaines activités s'effectue par l'entremise des journaux de bord et des permis scientifiques. Il faudra intégrer un système de gestion des données au programme de surveillance pour assurer l'intégrité et l'accessibilité des données. Ce système de gestion des données nous permettra de compiler l'information historique, de terminer les évaluations des risques et, ultimement, d'exercer les activités de surveillance actuelles et futures.

Sources d'incertitude

Il existe plusieurs lacunes dans les connaissances. Pour les combler, il faudra réaliser des recherches et recueillir des données qui serviront à identifier les indicateurs et à élaborer un programme de surveillance. Un manque d'information touche la fréquence des activités humaines dans la ZPM, et des incertitudes subsistent sur la nature et l'ampleur des agents de perturbation et de leurs effets. Notre capacité à suivre les étapes du cadre d'identification des indicateurs sera fonction des données disponibles.

Il subsistera toujours des sources d'incertitude concernant la structure et la fonction écosystémiques, et ce, peu importe l'envergure que prendra le programme de surveillance dans le futur. Les modifications de régimes dues à des processus globaux, comme l'oscillation pacifique décennale, El Niño et le changement climatique, pourraient avoir des résultats non anticipés sur l'écosystème de la ZPM. Ces agents de perturbation globaux ou ces facteurs déterminants de l'écosystème ne sont subordonnés à aucun programme de gestion, mais ils devront tout de même être pris en considération et pourraient nécessiter des indicateurs et une surveillance. Nous devrons aussi tenir compte des impacts cumulatifs dans le cadre de l'évaluation de l'atteinte de l'objectif ou des objectifs de conservation ou de l'élaboration des mesures de gestion.

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'identification d'indicateurs, de protocoles de surveillance et de stratégies permettant de déterminer si une zone de protection marine (ZPM) atteint ses objectifs de gestion et de conservation constitue l'un des éléments clés du processus global de planification et de mise en œuvre des mesures de gestion d'une ZPM. Des objectifs de conservation mesurables devront être établis avant qu'on puisse proposer des indicateurs et des protocoles pour la zone de protection marine du mont sous-marin Bowie (Sgaan Kinghlas) (ZPM B-SK).

On a élaboré et approuvé un cadre en cinq étapes – reposant sur les méthodes d'évaluation des séquences d'effets (SE) et des risques écologiques (RE) – pour l'identification des indicateurs nécessaires à l'évaluation de l'atteinte des objectifs écosystémiques de toute ZPM. On a déjà mené une évaluation préliminaire des séquences d'effets (SE) découlant des activités humaines ou des agents de perturbation qui touchent actuellement la ZPM B-SK pour éclairer la prise de décisions concernant les données et les activités d'échantillonnage nécessaires pour suivre les autres étapes du cadre. Il faudra effectuer une évaluation plus en profondeur des agents de perturbation de cette ZPM avant qu'on puisse passer à l'étape d'évaluation des risques. Cette dernière évaluation, combinée à des objectifs de conservation mesurables, facilitera la définition des indicateurs, des protocoles de surveillance et des stratégies pour la ZPM B-SK.

Recommandations et prochaines étapes

1. Élaborer des objectifs de conservation mesurables (parfois appelés objectifs opérationnels) pour la ZPM B-SK.
2. En s'appuyant sur les études antérieures résumées par Canessa *et al.* (2003), obtenir les données de base nécessaires à l'achèvement de l'évaluation des risques écologiques associés aux agents de perturbation identifiés pour la ZPM B-SK.
3. Mettre en place un système de déclaration complet pour les activités actuelles et proposées dans la ZPM B-SK, et ce, pour déterminer la nature et l'effet des activités humaines.
4. Utiliser le cadre d'identification des indicateurs en fonction des agents de perturbation pour identifier des indicateurs qui conviennent à la surveillance de l'atteinte des objectifs applicables à la ZPM B-SK.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique fait suite à une réunion du processus consultatif régional du Secrétariat canadien de consultation scientifique de Pêches et Océans Canada, qui a eu lieu du 26 au 28 octobre 2010 et qui portait sur l'évaluation des protocoles de surveillance des zones de protection marine (ZPM) du mont sous-marin Bowie et du champ hydrothermal Endeavour. D'autres documents découlant de ce processus seront publiés, dès qu'ils seront disponibles, dans le calendrier des avis scientifiques du MPO à http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Boutillier, J., E. Kenchington et J. Rice. 2010. Un examen des caractéristiques biologiques et des fonctions écologiques assurées par les coraux, les éponges et les cheminées hydrothermales dans le contexte de l'application d'une approche écosystémique aux pêches. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2010/048.

Canessa, R., K. Conley et B. Smiley. 2003. Bowie Seamount Pilot Marine Protected Area: an ecosystem overview. Rapp. techn. can. sci. halieut. aquat. 2461. xi + 85p.

Dale, V.H. et S.C. Beyeler. 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. Ecological Indicators. 1 (1): 3-10.

Failing, L. et R. Gregory. 2003. Ten common mistakes in designing biodiversity indicators for forest policy. Journal of Environmental Management. 68 (2): 121-132.

Garde côtière canadienne. 1998. Zone d'exclusion des pétroliers (ZEP). Consulté le 8 juin 2010. http://www.ccg-gcc.gc.ca/e0003909

MPO. 2005. Stratégie fédérale sur les aires marines protégées. 18 p.

MPO. 2010a. Plan de gestion intégrée des pêches (poisson de fond), du 21 février 2010 au 20 février 2011. 189 p.

MPO. 2010b. Guide à l'intention des praticiens sur l'application du cadre de gestion des risques destiné au personnel affecté à la gestion de l'habitat du MPO. 25 p.

Rice, J. et M. Rochet. 2005. A framework for selecting a suite of indicators for fisheries management. ICES Journal of Marine Science. 62: 516-527.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : Miriam O
Institut des sciences de la mer
9860, chemin West Saanich
Sidney (Colombie-Britannique)
V8L 4B2
Téléphone : 250-363-6618
Télécopieur : 250-363-6323
Courriel : Miriam.O@dfo-mpo.gc.ca

Cet avis est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Ministère des Pêches et Océans
Station biologique du Pacifique
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Télécopieur : 250-756-7209
Courriel : CSAP@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5109 (imprimé)
ISSN 1919-5117 (en ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2011. Indicateurs, protocoles et stratégies de surveillance pour la zone de protection marine du mont sous-marin Bowie (Sgaan Kinghlas). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/036.